

Valoa! Solututkimuksessa, avaruudessa, ekokriisin keskellä

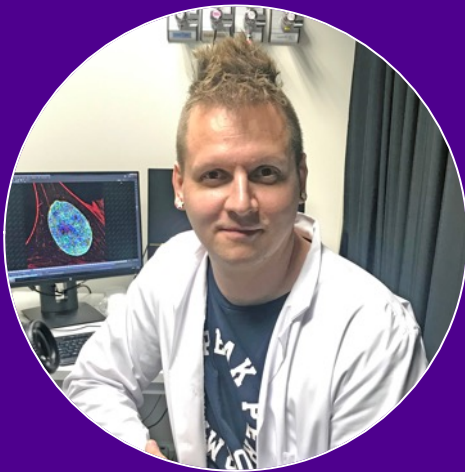
Tutkitun tiedon puolesta

Mediatapaaminen
11.5.2021

Ohjelma

- 9.00 **Tapahtuman avaus**
Juha Teperi, tutkimuksen vararehtori, Tampereen yliopisto
- 9.05 **Laserit, linssit ja molekyylit – miten valolla voi ohjata soluja ja materiaaleja?**
Teemu Ihalainen, akatemiaturkija, BioMeditech, lääketieteen tiedekunta
- 9.20 **Huipputehokkaat moniliitosaurinkokennot – avaruussovelluksia ja ennätystehtailua tamperelaisittain**
Arto Aho, tutkijatohtori, tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
- 9.40 **Valon ja varjon välimaastossa – mitä on hyvä elämä ekokriisien maailmassa?**
Johanna Kallio, apurahaturkija, kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta
- 9.55 **Loppusanat**
Mahdollisuus kysymyksiin
- 10:00 **Tilaisuus päättyy**

Päivän puhujat



Teemu Ihalainen

Laserit, linssit ja molekyylit – miten valolla voi ohjata soluja ja materiaaleja?



Arto Aho

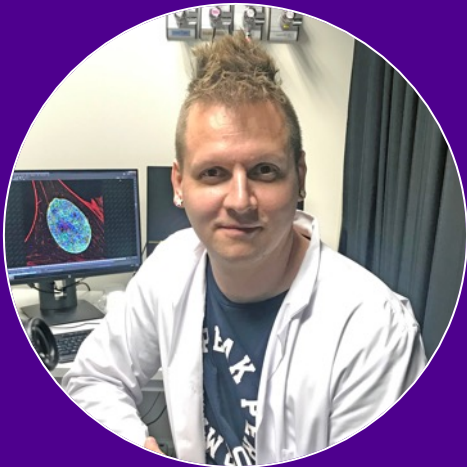
Huipputehokkaat moniliitosaurinkokennot – avaruussovelluksia ja ennätystehtailua tamperelaisittain



Johanna Kallio

Valon ja varjon välimaastossa – mitä on hyvä elämä ekokriisien maailmassa?

Teemu Ihalainen



Tutkimusryhmän johtaja Teemu Ihalainen on tehnyt poikkitieteellistä tutkimustyötä solujen, materiaalien ja optiikan rajapinnassa jo 15 vuotta. Hänen ryhmänsä keskittyy solujen mekaniikan tutkimukseen käyttäen hyödyksi mikroskopiaa ja valoon reagoivia proteiineja ja materiaaleja.

- Nanotieteiden maisteri, v. 2005, Jyväskylän yliopisto
- Molekyylibiologian tohtori, v. 2010, Jyväskylän yliopisto
- Biofysiikan dosentti, v. 2016, Tampereen yliopisto

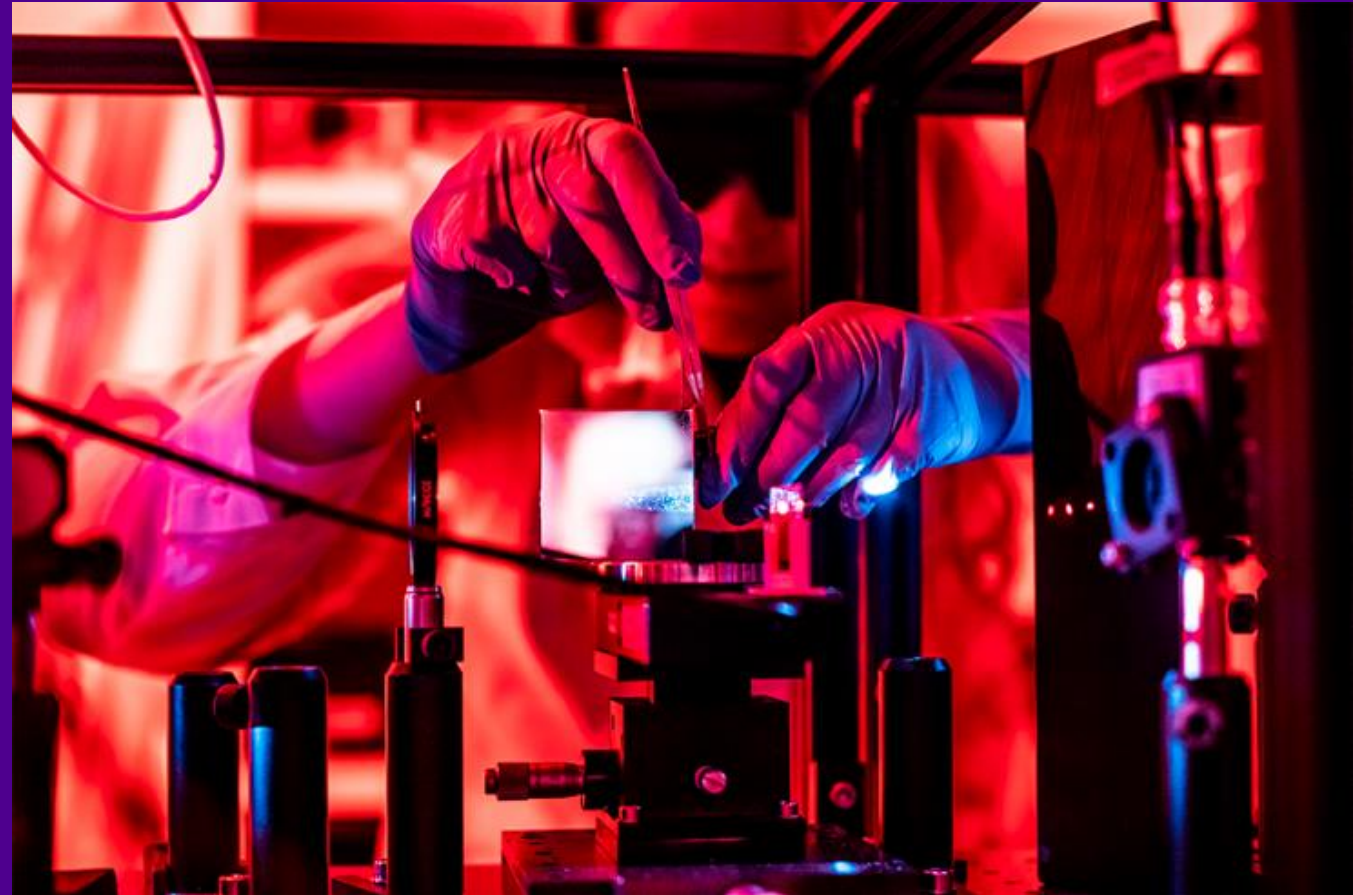
- Tutkijana Zurichin Teknillisessä yliopistossa (ETH Zurich) v. 2010-2012
- Akatemian tutkijatohtori, v. 2013-2015, Tampereen yliopisto
- Akatemiaturkija ja ryhmänjohtaja, v. 2017 alkaen, Tampereen yliopisto
- Mikroskopiayksikön johtaja, v. 2021 alkaen, Tampereen yliopisto, Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta

Laserit, linssit ja molekyylit

– Miten valolla voi ohjata soluja
ja materiaaleja?

Teemu Ihalainen

Akatemiatutkija,
Lääketieteen ja terveysteknologian
tiedekunta,
Tampereen yliopisto



Laserit, linssit ja molekyylit

– Miten valolla voi ohjata soluja ja materiaaleja?

1. **Miksi valo** – valon hyödyt solujen ja materiaalien manipuloinnissa
2. **Valolla kuvaaminen** – mikroskopian kehitys ja nykytila
3. **Solujen manipulointi valon avulla** – Legopalikoita luonnosta
4. **Materiaalien manipulointi valon avulla** – kohti science fictionia

Miksi valo?

Valolla on kolme ominaisuutta, jotka tekevät siitä hyvän työkalun biolääketieteellisessä tutkimustyössä.



Valo ei imeydy veteen (solumme ovat yli 70% vettä).



Valoa voidaan manipuloida esimerkiksi erilaisilla linsseillä.



Valo kantaa energiaa, jota voidaan hyödyntää eri prosesseissa.

Valolla kuvaaminen

Mikrokopian kehittyminen alkoi 1600-luvulla ja sillä oli heti suuri rooli biologian ja lääketieteen etenemisessä. Kehitys jatkuu edelleen.



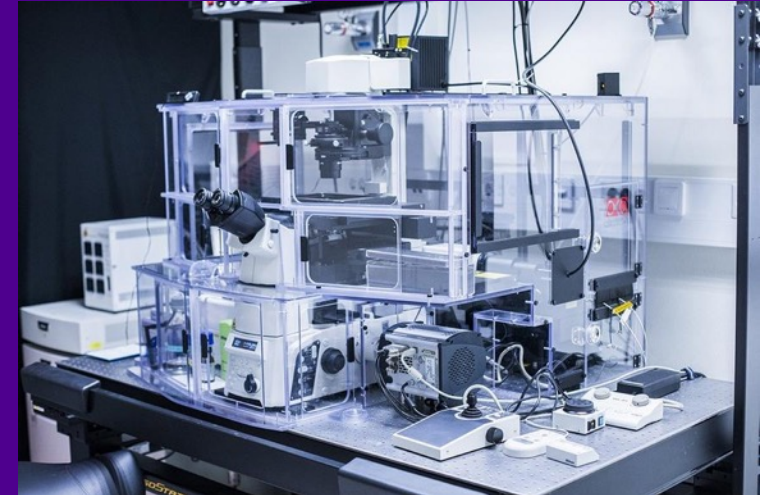
**Antonie van
Leeuwenhoek
(1632 – 1723)**

Alankomaalainen
linssintekijä

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/94/Jan_Verkolje_-_Antonie_van_Leeuwenhoek.jpg



Ensimmäisiä
mikroskooppeja
1600-luvulta



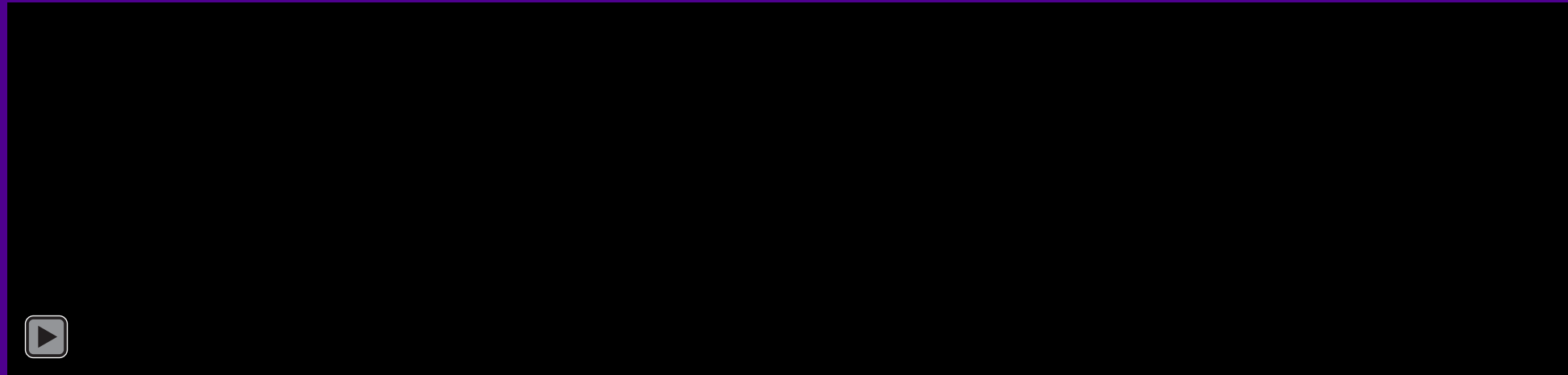
Tampereen yliopiston
valomikroskopian yksikön
super-resoluutio
mikroskooppi

Valolla kuvaaminen

Mikroskopia on kehittynyt huimasti viimeisen 10-15 vuoden aikana.



**Korkkipuun
poikkileike
ja solut
1600-luvulta**



**Solujen liikkuminen haavan parantuessa
(kuvan koko 0.3 x 0.07 mm)**

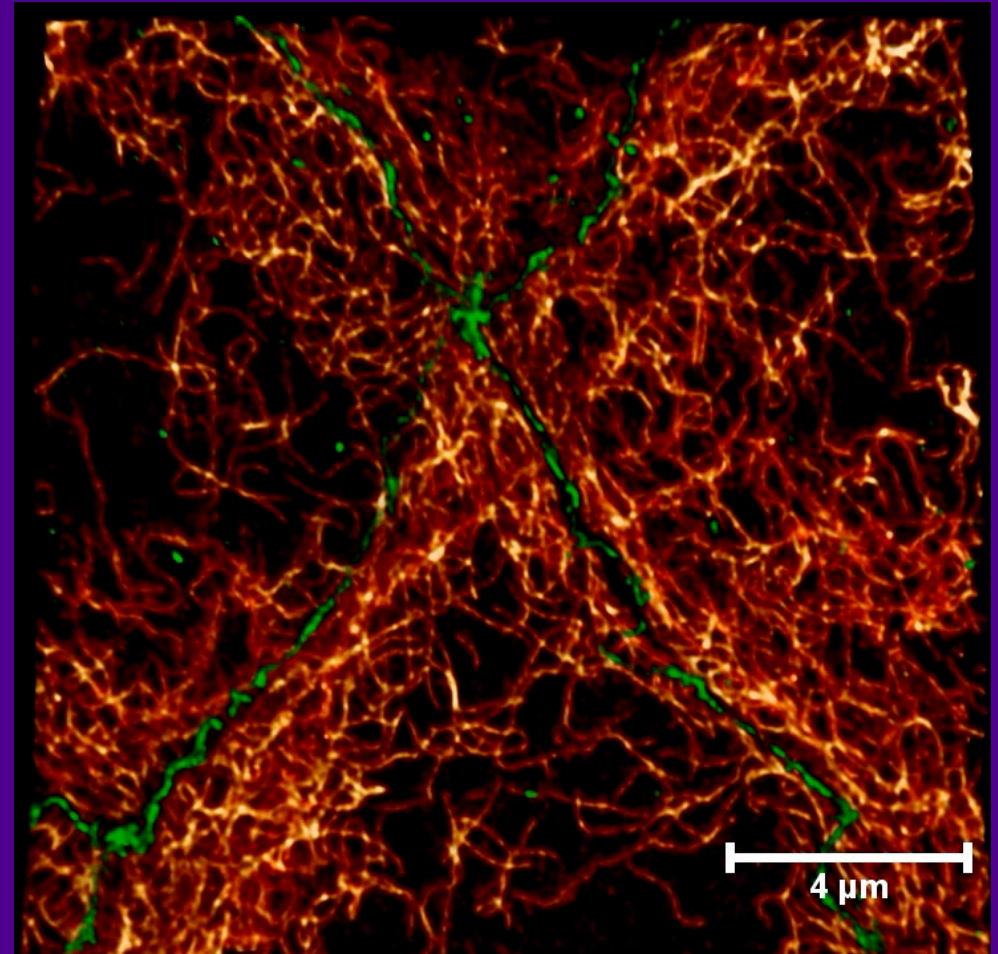
Valolla kuvaaminen

Mikroskopia on kehittynyt huimasti viimeisen 10-15 vuoden aikana.

Kemian Nobel vuonna 2014:

"for the development of super-resolved fluorescence microscopy."

Neljän pintasolun risteys (vihreä)
ja niiden solutukirankaa
(oranssinpunainen)



Solujen manipulointi valon avulla

Luonnossa on kehittynyt paljon erilaisia valoa aistivia järjestelmiä (esim. silmä, kasvit).



Kasvit osaavat kääntyä valoa kohti ja seurata valoa.



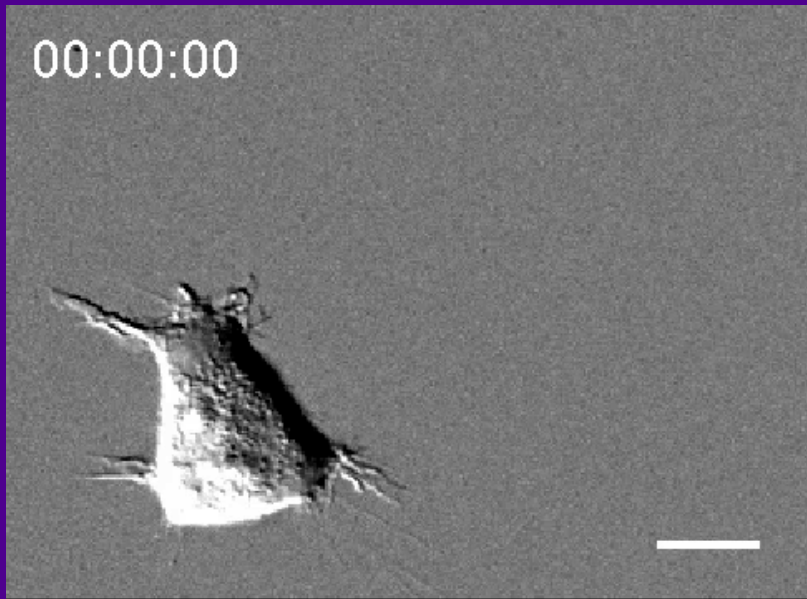
Hyödynnetään luonnon “Lego-palikoita” ...



...ja käytetään palikoita eri tehtäviin.

Solujen manipulointi valon avulla

Käyttämällä valolle herkkiä proteiineja, voidaan solun sisällä käynnistää valon avulla erilaisia prosesseja ja ohjata toimintaa.

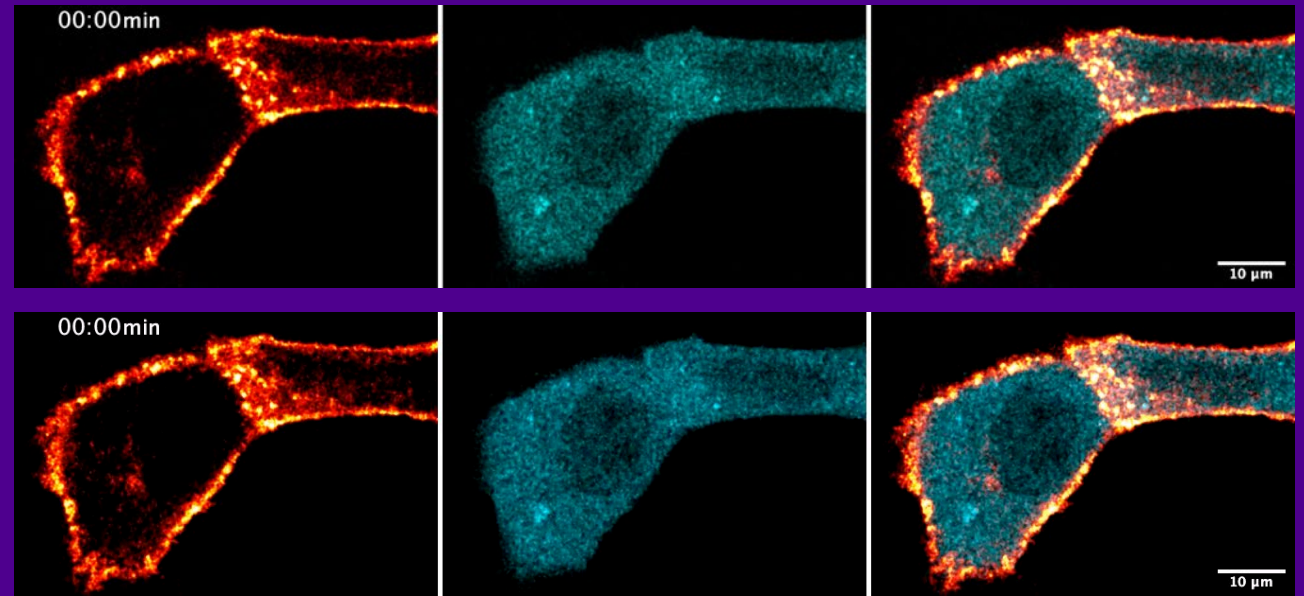


Solujen ohjaaminen

“A genetically encoded photoactivatable Rac controls the motility of living cells”

Wu et al.

Nature vol. 461, pages104–108(2009)



Solujen supistuminen

Cellular Biophysics lab

Materiaalien manipulointi valon avulla

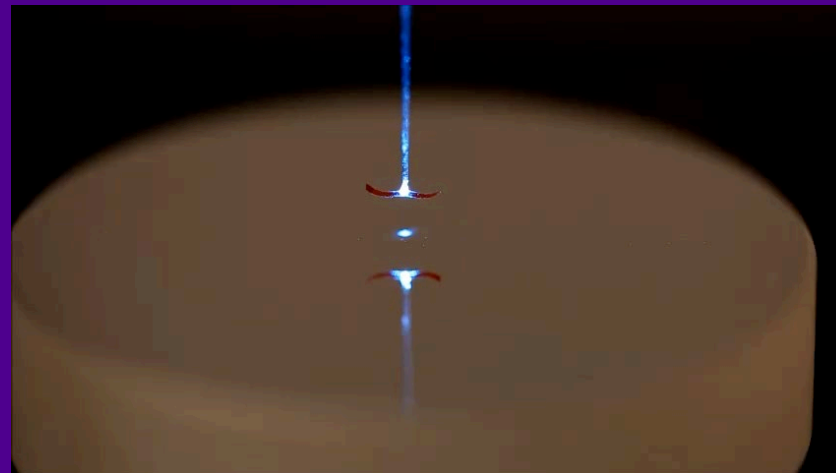
Valolle reagointi tapahtuu molekyylien tasolla, eli alle 0.000001 mm (nanometriä) kokoluokan “Lego-palikoissa”.



valo
→



Yksi valoon reagoivista molekyyleistä on atsobentseeni, joka muuttaa rakennettaan valon vaikutuksesta.



Mahdollistaa eri kokoluokkien valolla ohjattavat ”koneet”.

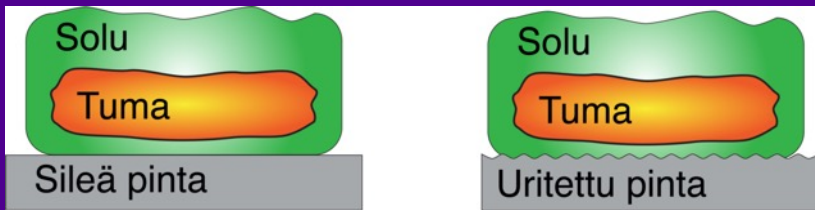
(Prof. Arri Priimägi, Tampereen yliopisto)

Materiaalien manipulointi valon avulla

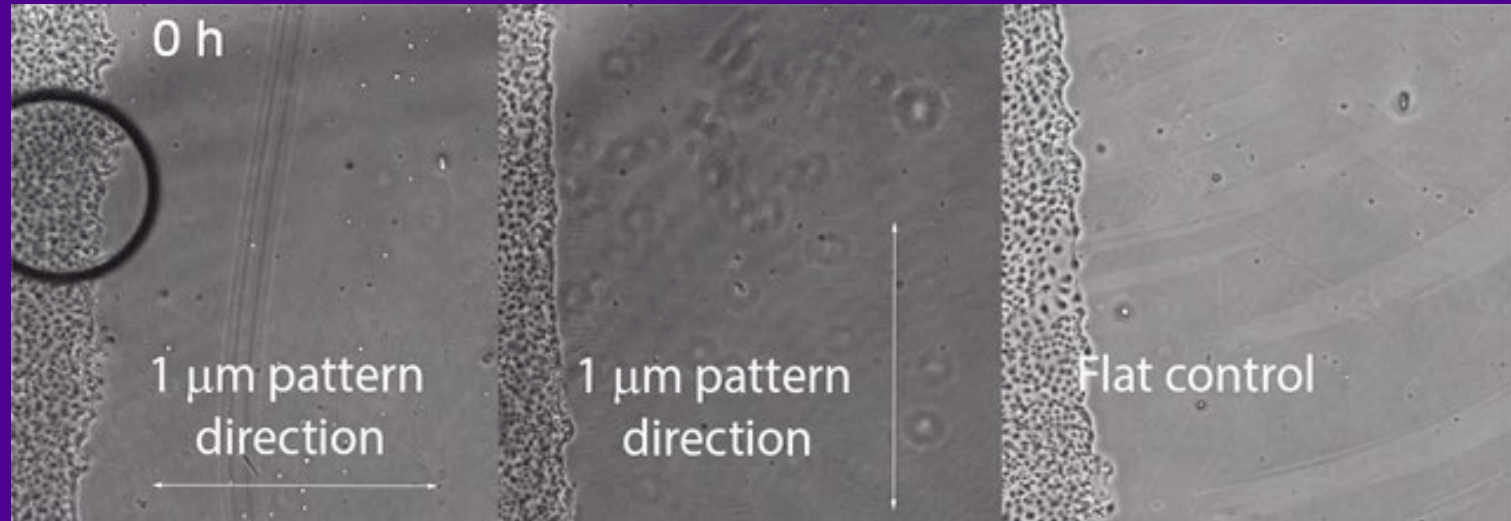
Valoon reagoivia molekyylejä voidaan lisätä (bio)materiaaleihin ja siten manipuloida esimerkiksi solujen toimintaa.



Valon avulla voidaan esimerkiksi valmistaa solujen liikettä ohjaavia pintoja.



Solut reagoivat pieniinkin pinnan rakenteisiin.

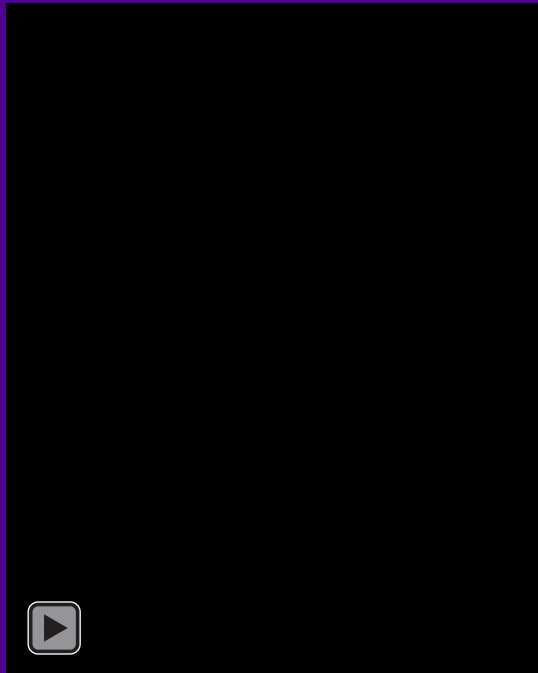


Pinnanmuodot vaikuttavat esimerkiksi pintasolukon liikkumiseen.

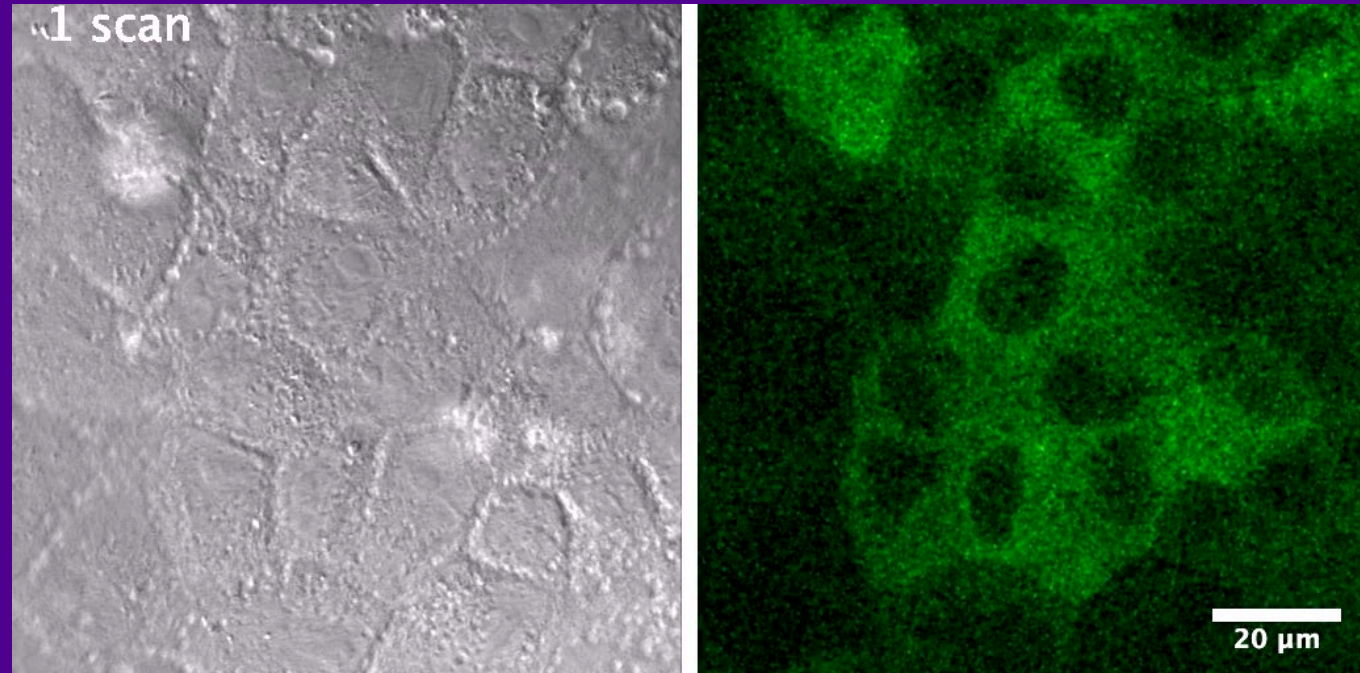
(Fedele et al. 2020)

Materiaalien manipulointi valon avulla

Valoon reagoivia molekyylejä voidaan lisätä (bio)materiaaleihin ja siten manipuloida esimerkiksi solujen toimintaa.



Pinnan muokkausta voidaan tehdä ja seurata myös "livenä".
(Kuvan koko 0.06 x 0.075 mm)



Solut reagoivat pinnan muutokseen mm. sähköisesti.

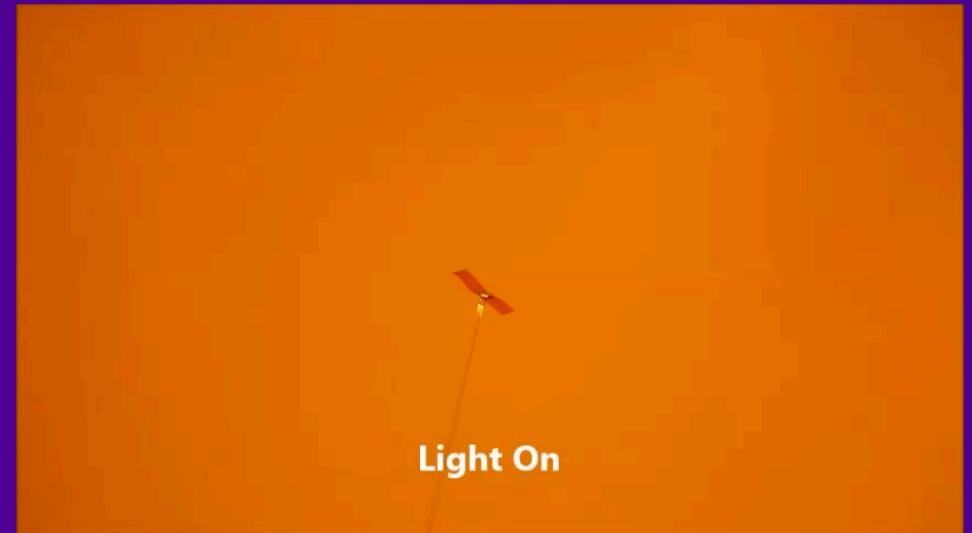
Tulevaisuus

“It is difficult to make predictions, especially about the future.”

Niels Bohr



- Tutkimus on vielä hyvin perustutkimuksellista ja mahdollisuuksia kartoittavaa.
- Sovellukset liittyen järjestelmiin, joissa yhdistyvät valo-ohjattavat materiaalit ja solut ovat vielä hyvin kaukana (>20 vuotta), mutta tarjoavat mielenkiintoisia näkymiä:
 - Pehmytrobotiikassa (itseään korjaavat, “elävät” robotit)
 - Kudosteknologiassa (valolla ohjattavat solutoiminnot)
 - Jossain ihan muussa?



(Prof. Arri Priimägi, Tampereen yliopisto)

**Kiinnostuitko? Kysy lisää
asiantuntijoiltamme.**

Ota yhteyttä, kerromme sinulle lisää!

Teemu Ihalainen

teemu.ihalainen@tuni.fi

050 318 7202

Arto Aho

arto.aho@tuni.fi

040 198 1076

Johanna Kallio

johanna.kallio@tuni.fi

041 549 2293

Voit ladata esitysmateriaalit itsellesi [tapahtumasivulta](#).

Seuraavat mediatapaamiset

- Syys/lokakuu: Hyvinvointi kestävyysperustana
- Marraskuu: Pelikulttuurin monet kasvot

Kiitos!
Tervetuloa kuulolle toistekin.